

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-149449

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl. G11B 20/12
G11B 7/004
G11B 20/10

(21)Application number : 11-320854 (71)Applicant : LG ELECTRONICS INC

(22)Date of filing : 11.11.1999 (72)Inventor : YON CHORU PAKU

(30)Priority

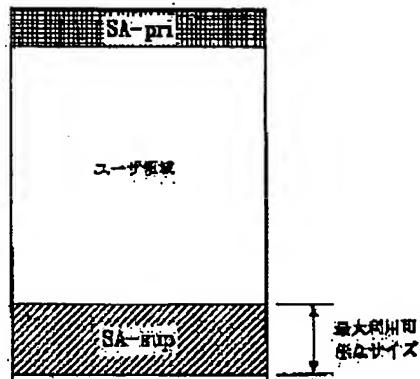
Priority number : 98 9848268 Priority date : 11.11.1998 Priority country : KR
98 9848371 12.11.1998 KR

(54) SPARE AREA ASSIGNING METHOD FOR OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To dispense with a utility such as a defragmentation by deciding the maximum size which is usable as an auxiliary spare area and assigning the auxiliary spare area while making sizes of increase portions changable within the usable size.

SOLUTION: When a spare area SA-pri to be used when a defect is generated in a user area becomes full, a new spare area, that is, an auxiliary spare area SA-sup is assigned again at the termination of the user area. When assigning of the auxiliary spare area SA-sup is executed only one time, the size of the area SA-sup is made to be the maximum usable size or a size equal to or small than this size. In the case of assigning an auxiliary spare area SA-sup while dividing it into variable sizes several times at necessary times within the usable size, increase portions to be extended are not constant sizes and they are changed. In this case, after the area extended earlier is fully used, a next extended area is activated.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-149449

(P2000-149449A)

(43)公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51)Int.Cl.⁷

G 11 B 20/12
7/004
20/10

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 11 B 20/12
7/004
20/10

Z
C

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-320854

(22)出願日 平成11年11月11日 (1999.11.11)

(31)優先権主張番号 4 8 2 6 8 / 1 9 9 8

(32)優先日 平成10年11月11日 (1998.11.11)

(33)優先権主張国 韓国 (K R)

(31)優先権主張番号 4 8 3 7 1 / 1 9 9 8

(32)優先日 平成10年11月12日 (1998.11.12)

(33)優先権主張国 韓国 (K R)

(71)出願人 590001669

エルジー電子株式会社
大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞
20

(72)発明者 ヨン・チョル・パク
大韓民国・キョンギード・クアチヨン-
シ・オンムンードン・(番地なし)・ズゴ
ン アパートメント 215-204

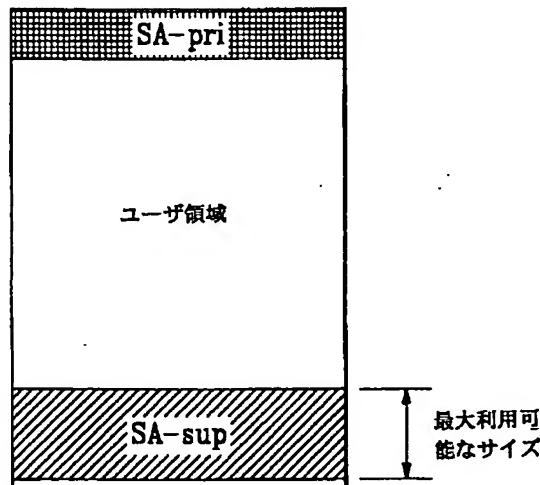
(74)代理人 100064621
弁理士 山川 政樹

(54)【発明の名称】光記録媒体のスペア領域割当て方法

(57)【要約】

【課題】補助スペア領域が必要であるがそれ以上割り当てることができなかったり、拡張可能な補助スペア領域が既設定の一定のサイズの増加分より小さい場合に行われていたデフラグメンテーションを防止して、補助スペア領域を割り当てる。

【解決手段】予め光記録媒体にスペア領域を割り当ておき、スペア領域の拡張の必要が生じたとき、補助スペア領域を割り当てる。その際、最初に補助スペア領域の利用可能なサイズを決定する。つぎに、その決定された利用可能なサイズ内で、サイズを変えながら補助スペア領域を割り当てる特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 あらかじめスペア領域が割り当てられている光記録媒体にスペア領域を拡張する必要が生じたときに補助スペア領域を割り当てる方法において、補助スペア領域の利用可能なサイズを決定するステップと、その決定された利用可能なサイズ内で、可変サイズで補助スペア領域を割り当てるステップとを含むことを特徴とする光記録媒体のスペア領域割当て方法。

【請求項2】 利用可能なサイズは、欠陥管理領域 (DMA) で管理可能なサイズであることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体のスペア領域割当て方法。

【請求項3】 補助スペア領域の割当てステップは、決定された利用可能なサイズ内で補助スペア領域を1回のみ割り当てる特徴とする請求項1に記載の光記録媒体のスペア領域割当て方法。

【請求項4】 決定された利用可能なサイズ内で、その時点で補助スペア領域に割当て可能な領域を補助スペア領域に1回のみ割り当てる特徴とする請求項3に記載の光記録媒体のスペア領域割当て方法。

【請求項5】 補助スペア領域の割当てステップは、決定された利用可能なサイズ内で、必要時ごとに補助スペア領域を可変サイズの増加分で拡張することを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体のスペア領域割当て方法。

【請求項6】 可変サイズの増加分は、予め定めた最小増加分の倍数のいずれかであることを特徴とする請求項5に記載の光記録媒体のスペア領域割当て方法。

【請求項7】 あらかじめスペア領域が割り当てられている光記録媒体にスペア領域を拡張する必要が生じたときに補助スペア領域を割り当てる方法において、補助スペア領域の利用可能なサイズを決定するステップと、その決定された利用可能なサイズ内で、補助スペア領域を1回だけ割り当てるステップとを含むことを特徴とする光記録媒体のスペア領域割当て方法。

【請求項8】 補助スペア領域を1回だけ割り当てるステップは、割当て可能な領域がさらに確保されると、必要時に、確保された割当て可能な領域内で補助スペア領域を1回だけ割り当てる特徴とする請求項7に記載の光記録媒体のスペア領域割当て方法。

【請求項9】 あらかじめスペア領域が割り当てられている光記録媒体にスペア領域を拡張する必要が生じたときに補助スペア領域を割り当てる方法において、補助スペア領域の利用可能なサイズを決定するステップと、

決定された利用可能なサイズ内で、必要時ごとに補助スペア領域を可変サイズの増加分で割り当てるステップと

を含み、可変サイズの増加分は予め定めた最小増加分の倍数のいずれかであることを特徴とする光記録媒体のスペア領域割当て方法。

【請求項10】 補助スペア領域の割当て方法は、割当て可能な補助スペア領域が最小増加分より小さくなても、補助スペア領域に割り当てる特徴とする請求項9に記載の光記録媒体のスペア領域割当て方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は書換可能な光記録媒体のスペア領域の割当て方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般的に、光記録媒体は反復して記録できるかどうかによって、再生専用のROM型と、1回だけ記録可能なワーム (WORM) 型および繰り返して記録可能な書換可能型などの三つの種類に分けられる。自由に反復して書き換えることができる光記録媒体、すなわち、光ディスクとしては、書換可能なコンパクトディスク (CD-RW) と書換可能なディジタル多機能ディスク (DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW) などがある。

【0003】そして、このような書換可能型光ディスクの場合、その使用特性上、情報の記録／再生作業が繰り返して行われるが、その繰り返し記録、再生によって、光ディスクに情報記録のために形成された記録層を構成する混合物の混合比率が初期の混合比率と異なってきて、その特性を損ない、情報の記録／再生時にエラーが発生する。

【0004】このような現象を劣化というが、この劣化した領域は光ディスクのフォマット、記録、再生命令実行時に欠陥領域として現れる。また、書換可能型光ディスクの欠陥領域は、この劣化現象以外にも表面のキズ、塵などの微塵、製作時の間違いなどにより発生することもある。したがって、前記のような原因で形成された欠陥領域にデータが記録／再生されるのを防止するために、欠陥領域の管理が必要である。

【0005】これのために、図1に示すように、光ディスクのリードイン領域及びリードアウト領域に欠陥管理領域 (DMA) を用意し、光ディスクの欠陥領域を管理している。また、データ領域はゾーン別に分けて管理するが、各ゾーンは実際にデータが記録されるユーザー領域とユーザー領域に欠陥が発生したときに利用するためのスペア領域とに分けられる。

【0006】一般的に一つのディスク（例えば、DVD-RAM）には四つのDMAがあるが、そのうち二つはリードイン領域にあり、残りはリードアウト領域にある。この欠陥領域の管理は重要であるので、データ保護のために四つのDMAには同一の内容が繰り返して記録されている。各DMAは二つのブロックからなり、全体で32セクタとなる。すなわち、一つのブロックは16

セクタである。

【0007】各DMAの第1ブロック(DDS/PDLブロックという)はDDS(Disc Definition Structure)とPDLとを含み、各DMAの第2ブロック(SDLブロックという)はSDLを含む。PDLは初期欠陥データの格納部であり、SDLは2次欠陥データの格納部である。

【0008】一般的にPDLは、ディスク製作過程で発生した欠陥、そして、ディスクを初期化、すなわち、最初のフォーマット化及び再フォーマット化のときに確認される全ての欠陥セクタのエントリを格納する。ここで、各エントリは、図2aに示すように、エントリタイプと欠陥セクタに対応するセクタ番号とで構成される。

【0009】セクタ番号は昇順にリストされる。そして、エントリタイプは欠陥セクタの発生原因を並べ、一例で、P-リスト、G₁-リスト、G₂-リストに分類される。例えば、ディスクの製作過程で生じた欠陥セクタはP-リストに格納し、ディスクのフォーマット時、検証の過程で生じる欠陥セクタはG₁-リストに格納し、検証せずにSDLから移転する欠陥セクタはG₂-リストに格納する。

【0010】一方、SDLはブロック単位でリストするが、フォーマット後に発生する欠陥領域やフォーマットのときにPDLに格納できなかつた欠陥領域のエントリを格納する。各SDLエントリは、図2bに示すように、欠陥セクタが発生したブロックの最初のセクタのセクタ番号を格納する領域と、それと交替する交替ブロックの最初のセクタのセクタ番号を格納する領域とで構成される。

【0011】データ領域内の欠陥領域(すなわち、欠陥セクタまたは欠陥ブロック)は正常的な領域と交替されるが、その交替方法としてはスリップ交替とリニア交替がある。

【0012】スリップ交替は、欠陥領域がPDLに格納されている場合に適用する方法で、図3aに示すように、実際にデータが記録されるユーザー領域に欠陥セクタがあると、その欠陥セクタを飛ばして、その欠陥セクタの次の正常セクタに交替してデータを記録する。交替したセクタの数だけデータが記録された領域がスペア領域に入り込む。すなわち、飛ばした欠陥セクタだけスペア領域がユーザー領域として割り当てられる。たとえば、PDLのP-リストやG₁-リストに二つの欠陥セクタが格納されていれば、データはスペア領域の2セクタまで拡張して記録される。

【0013】また、リニア交替は、欠陥領域がSDLに格納されている場合に適用される方法で、図3bに示すように、ユーザー領域に欠陥ブロックが存在すると、スペア領域に割り当てられたブロックがまとめて交替領域とされてそこにデータを記録する。

【0014】一方、スペア領域を割り当てる方法とし

て、前記の図1の外にも、データ領域のある1ゾーンにのみ割り当てるか、データ領域の一部に割り当てるなどの方法が提案されている。そのうち一つが、図4に示すように、スペア領域をデータ領域の前に配置させる方法である。この例のスペア領域を主スペア領域(PS-pr1)という。すなわち、主スペア領域を除いた残りのデータ領域が結局ユーザー領域となる。

【0015】主スペア領域は最初のフォーマット化の過程で割り当てる領域であって、論理的セクタ番号(LSN)は与えられていない。したがって、主スペア領域は光ディスクの製造時に割り当てるとも、また、最初のフォーマット化の時に割り当てるともできる。この主スペア領域の容量は多様に割り当てるが、一例として示すと、最初のデータ記録容量(つまり、最初のユーザー領域)を4.7GBとして、26MBを割り当てるときもでき、4.5GBとして、145MBを割り当てるときもできる。

【0016】そして、最初または再フォーマット化によってPDLに欠陥セクタが登録されると、その欠陥セクタにはデータを記録しないので、その分記録容量が減る。したがって、最初のデータ記録容量を維持するためには、フォーマット化時にPDLに格納された欠陥セクタだけ主スペア領域がユーザー領域にスリップする。すなわち、ユーザー領域の論理的スタート位置(LSN=0)が与えられている物理的セクタ番号(PSN)は、フォーマット化時にPDLに格納される欠陥セクタにより変わる。このとき、主スペア領域は逆順でスリップされ、また、リニア交替時にもスペアブロックは逆順で使用する。

【0017】一方、主スペア領域がスリップ交替、または、リニア交替により一杯になると、図5の(a)のように、ユーザー領域の終端に新たなスペア領域を再び割り当てる。このスペア領域を補助スペア領域(SA-sup)という。また、補助スペア領域がさらに一杯になると、図5の(b)のように、補助スペア領域を拡張することができる。

【0018】同様に、リニア交替時、補助スペア領域のスペアブロックも逆順で使用する。これは、補助スペア領域を簡単に連続的に拡張するためである。その際、補助スペア領域の拡張(または、割当て)が必要なのにできない場合が発生することもある。

【0019】例えば、拡張する領域にデータがすでに記録されている場合、すなわち、図5の(b)のように、ユーザー領域の終端までデータ(つまり、ファイル1、ファイル2)をすべて記録し、拡張した補助スペア領域がリニア交替によって全部使われて一杯になっている状態で、再びファイル1を削除してそこに再記録すると仮定する。このとき、ユーザー領域のファイル1を新たに記録した箇所で新たな欠陥ブロックが発見されると、補助スペア領域を新たに拡張しなければならない。しか

し、補助スペア領域に拡張する位置に既にデータ（つまり、ファイル2）が記録されているので、補助スペア領域をそれ以上拡張することはできない。

【0020】この問題はデフラグメンテーション(de-fragmentation)のようなユーティリティにより解決している。例えば、ファイル2の終端にあるデータをユーザー領域の上部、すなわち、削除されたファイル1の最初の位置に移したり、ユーザー領域の空いたところに移すことと、拡張する補助スペア領域を確保できる。

【0021】一方、補助スペア領域を予め定められている一定のサイズの増加分（例えば、32MB）で拡張する場合、次の拡張可能な領域が、図5の（c）のように、その一定の増加分より小さいことがある。これは、一定のサイズの増加分が32MBと決められているが、その32MBより小さいサイズが拡張可能領域として残ることがあるためである。このように、増加分を一定のサイズに決めておいたのでは、補助スペア領域の拡張時、拡張可能な領域が一定のサイズの増加分より小さければ、補助スペア領域に割り当てることができない。

【0022】このときも、前記のデフラグメンテーションのようなユーティリティで解決することができる。すなわち、拡張する領域のデータをユーザー領域の上部に移したり、ユーザー領域の空いたところに移すことと、拡張する補助スペア領域を確保できる。

【0023】しかし、前記のデフラグメンテーションのようなユーティリティは複雑で長時間がかかるため、システムのパフォーマンスを落とすという問題がある。すなわち、大容量（例えば、4.7GB）のデータを書き直さなければならないので、全体のフォーマット化のときに匹敵するだけの時間が必要となる。また、空いた空間を探してデータを入れ込むことによってディスクのデータ配置構造がほとんど変わり、ファイルの情報も変更しなければならない。

【0024】また、従来技術では、拡張可能な補助スペア領域のサイズが決定されてないので、問題が生じやすい。すなわち、DMAを通じたスペア領域の管理時、拡張可能な補助スペア領域のサイズをどの程度まで許容するかが決定されないと、スペア領域が無限に拡張するなど、システム運用に問題が発生する。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、その目的は、前述したデフラグメンテーションのようなユーティリティを必要とせずに補助スペア領域を割り当てることができる割り当て方法を提供することである。

【0026】本発明の他の目的は、予め一定のサイズの増加分で補助スペア領域を拡張するようになっているときに、拡張しようとする補助スペア領域のサイズがその増加分より小さい場合にも補助スペア領域として拡張できるような光記録媒体のスペア領域割り当て方法を提供す

ることにある。

【0027】

【課題を解決するための手段】本発明は、補助スペア領域として利用可能な最大のサイズを決め、その利用可能なサイズ内で、増加分のサイズを変更できるようにして補助スペア領域を割り当てる特徴とするものである。

【0028】利用可能なサイズは、欠陥管理領域（DMA）で管理可能なサイズであることが望ましい。また、利用可能なサイズは欠陥管理領域の条件によって異なるようにもよい。さらに、利用可能なサイズは、初期に割り当たされたスペア領域のサイズによって異なってもよい。利用可能なサイズは、最大利用可能なサイズ内にデータが記録されれば、データの記録量によって異なることを特徴とする。

【0029】補助スペア領域の割当ては、利用可能なサイズ内で補助スペア領域を1回のみ割り当てることが望ましい。そして、割当て可能な補助スペア領域がさらに確保されると、必要時に、確保した割当て可能な領域内で補助スペア領域を1回のみ割り当てる。補助スペア領域の割当ては、決定された利用可能なサイズ内で、必要時ごとに補助スペア領域を可変サイズの増加分で拡張することが望ましい。可変サイズの増加分は、最小増加分の倍数とすることが望ましい。

【0030】本発明の光記録媒体のスペア領域割り当て方法は、光記録媒体には最初にスペア領域が割り当てられており、スペア領域の拡張が必要時、補助スペア領域を一定のサイズの増加分で割り当てるようになしたものであり、割り当て可能な補助スペア領域が一定のサイズの増加分より小さくても、補助スペア領域に割り当てる特徴とする。

【0031】本発明の光記録媒体のスペア領域割り当て方法は、予めスペア領域を割り当てておき、そのスペア領域を拡張する必要が生じたとき、予め予定したサイズの補助スペア領域に一定のサイズの増加分で割り当て、割り当て可能な補助スペア領域が一定のサイズの増加分の2倍より小さければ、割り当て可能な補助スペア領域を1回で割り当てる特徴とする。

【0032】本発明の光記録媒体のスペア領域割り当て方法は、予めスペア領域を割り当てておき、そのスペア領域を拡張する必要が生じたときに、補助スペア領域を割り当てるようにし、その補助スペア領域の利用可能なサイズを決定し、その利用可能とした範囲内で、必要時ごとに補助スペア領域を可変サイズの増加分で割り当てるものであって、その可変サイズの増加分は最小増加分の倍数で変化させることを特徴とする。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態を添付図面に基づき詳細に説明する。本発明は補助スペア領域が必要であるがそれ以上割り当てることができな

かったり、拡張可能な補助スペア領域が既設定の一定のサイズの増加分より小さい場合に行われていたデフラグメンテーションを防止するためのものである。

【0034】これのために、まず、利用可能な補助スペア領域のサイズを決定する。この最大に利用可能な補助スペア領域のサイズは、一例としてあげると、120MBである。これはDMAで管理できる最大欠陥領域のサイズとほぼ同じである。その場合、フォーマット化の時に発見される欠陥セクタをPDLに格納できなかったり、SDLをPDLに変換できない場合、またはデータ記録／再生中に発見される欠陥ブロックをSDLに格納できない場合など発生する可能性がある。これは、DMA条件によってDMAに格納可能なエントリの数が限定されているからである。

【0035】次の数式1はDMA条件の一例である。

【数式1】

$$S_{PDL} + S_{SDL} \leq 16 \text{セクタ} \quad (1 \leq S_{PDL} \leq 15, 1 \leq S_{SDL} \leq 15)$$

$$S_{PDL} = (E_{PDL} \times 4 + 4) + 2047 / 2048$$

$$S_{SDL} = (E_{SDL} \times 8 + 24) + 2047 / 2048$$

ここで、 S_{PDL} はPDLエントリを維持するために使用されたセクタの数、 S_{SDL} はSDLエントリを維持するために使用されたセクタの数、 E_{PDL} はPDLエントリの数、 E_{SDL} はSDLエントリの数である。すなわち、PDLとSDLに使用される全体のセクタの数は16セクタを越えず、またPDLのみで、或いは、SDLのみでは15セクタを越えることができない。

【0036】この数式1によれば、DMAが最大に管理できる欠陥領域は約145MB (=121MB + α)となる。例えば、SDL1セクタが管理可能な欠陥領域は8MBであり、PDL1セクタが管理可能な欠陥領域は1MBであるので、SDL15セクタ (120MB = 8 * 15) にPDL1セクタ (=1MB) を加えると121MBとなる。ここに、スペア領域にある欠陥を考慮して、 α (α は約24MB) を加えると145MBとなる。これは4.7GBの約3%に当たる。すなわち、スペア領域をユーザ領域の約3%まで割り当てられることを意味する。

【0037】したがって、ユーザー領域の最初の記録容量が4.7GBであり、主スペア領域が26MBと割り当てられると、補助スペア領域としては略119MBまで割り当てることができる。前記の数式1で示すDMA条件が変われば、最大利用可能な補助スペア領域のサイズも変わる。また、主スペア領域のサイズによっても最大利用可能な補助スペア領域のサイズが変わることがある。このような最大利用可能な補助スペア領域内で、必要時に補助スペア領域を割り当てる方法をいくつの実施形態に分けて説明する。

【0038】(第1実施形態) 本発明の第1実施形態は、上記のように決定された利用可能なサイズ内で、増

加分のサイズを変えるようにして補助スペア領域を割り当てるものである。このとき、補助スペア領域は、利用可能なサイズ内で1回のみ割り当てるか、可変サイズで何回か割り当てるこどもできる。もし、補助スペア領域を1回のみ割り当てる場合の補助スペア領域のサイズは、図6のように、最大利用可能なサイズまたはそれ以下となるだろう。例えば、最大に利用可能な補助スペア領域のサイズが120MBであれば、必要時の補助スペア領域を120MBで1回のみ割り当てるこどができる。そしてその補助スペア領域を利用してスリップ交替やリニア交替を行う。また、120MBより小さいサイズで1回のみ割り当てるこどができる。

【0039】一方、最大利用可能なサイズ内に既にデータが記録されていれば、1回で割り当てるサイズはその分小さくなる。すなわち、最大利用可能なサイズを補助スペア領域として1回で割り当たらない場合、例えば、光ディスク内で、補助スペア領域に割当て可能な領域が最大利用可能な補助スペア領域のサイズより小さい場合は、そのサイズ内で補助スペア領域を1回で割り当てる。

【0040】例えば、図5の(b)のように、ファイル1の記録時には補助スペア領域が必要でなかったが、ファイル2の後半部を記録時に補助スペア領域が必要となり、補助スペア領域を割り当てるこどとするとき、割当て可能な領域が最大利用可能なサイズより小さいことがある。例えば、最大利用可能なサイズが120MBであり、割当て可能なサイズが100MBであれば、100MB内で補助スペア領域を1回で割り当てる。

【0041】すなわち、補助スペア領域が最初に必要であるときは、最大利用可能なサイズで補助スペア領域を1回のみ割り当てるこどが原則であるが、もし、前記のように、現在ディスク内で補助スペア領域に割当て可能な領域が設定されている補助スペア領域の最大利用可能なサイズより小さい場合は、補助スペア領域の必要時に、割当て可能な領域内で補助スペア領域を1回で割り当てる。

【0042】それから後で割当て可能な領域がさらに確保されると、例えば、図5の(b)でファイル2が消除され、割当て可能な補助スペア領域に20MBがさらに確保されたら、次の必要時に、残りの割当て可能な領域、つまり、20MB内で補助スペア領域を1回拡張するこどができる。

【0043】また、従来のスペア領域拡張方式により拡張した補助スペア領域でスリップが起る場合、連続的な補助スペア領域の拡張のためにスリップが逆順で行われるので、ユーザー領域が不連続となる。したがって、本発明において、最大利用可能なサイズまで1回で割り当てる場合には、ユーザー領域の連続性のために、補助スペア領域の使用順番を昇順とするこどができる。

【0044】一方、補助スペア領域を利用可能なサイズ

内で、可変サイズで必要時何回かに分けて割り当てる場合は、図7の(a)、(b)のように、利用可能なサイズ内で拡張する増加分を一定のサイズでなくて変化させる。このときは、先に拡張した領域が使い終わった後に、次の拡張領域が活性化される。例えば、データ記録／再生中の欠陥処理状況によって、120MB内で30MB, 20MB, 50MB, . . . などのように変化させて拡張することができる。

【0045】もし、最大利用可能なサイズ内にデータが記録されていれば、最後のデータの記録位置までが補助スペア領域に拡張可能な最大のサイズとなる。このときは、拡張可能な最大サイズまで、可変サイズの増加分で補助スペア領域を拡張する。後にデータの削除などで割当て可能な補助スペア領域が確保されると、最大利用可能なサイズまで再び拡張できる。したがって、最大利用可能なサイズ内にデータが記録されていても、最大拡張可能なサイズを補助スペア領域として一旦割り当て、そのデータが無くなると最大利用可能サイズまでさらに拡張できるので、小さいサイズの残り領域によるデフラグメンテーションを行う必要がない。

【0046】(第2実施形態) 本発明の第2実施形態は、必要時に、あらかじめ決められた一定のサイズの増加分で補助スペア領域を拡張して、拡張可能な領域が一定のサイズの増加分より小さかったり、または増加分の2倍より小さい場合にのみ補助スペア領域を可変サイズで拡張しようとするものである。補助スペア領域はあらかじめ設定されている最大利用可能なサイズまで拡張できる。ここでも同様に、最大利用可能なサイズ内にデータが記録されていれば、最後のデータの記録位置までが補助スペア領域として拡張可能なサイズとなり、後にデータの削除などで割当て可能な補助スペア領域が確保されると、最大利用可能なサイズまで再び拡張できる。

【0047】例えば、図8の(a)ないし(c)のように、一定のサイズの増加分が32MBと決めれば、必要なたびに32MBずつ補助スペア領域を拡張する。拡張可能な領域が29MB程度残っている状態で補助スペア領域がさらに必要であれば、デフラグメンテーションを行わずに、29MBを補助スペア領域に拡張する。

【0048】一方、拡張可能な領域が増加分の2倍より小さい場合は、残りの領域を1回で拡張することもできる。例えば、図9の(a)、(b)のように、一定のサイズの増加分が32MBであれば、必要時ごとに32MBずつ補助スペア領域を拡張する。拡張可能な領域が61MB程度残っている状態で補助スペア領域がさらに必要であれば、61MBを1回で補助スペア領域として拡張する。拡張可能な領域が61MBである際、まず、32MBを拡張してから29MBを拡張することもできるし、61MBを1回に拡張することもできる。

【0049】したがって、先の第1実施形態と同様に、最大利用可能なサイズ内にデータが記録されていれば、

最大拡張可能なサイズを補助スペア領域に割り当たられるので、小さいサイズの残り領域によるデフラグメンテーションを行う必要がない。

【0050】(第3実施形態) 本発明の第3実施形態は、補助スペア領域を利用可能なサイズ内で、可変サイズの増加分で必要時に何回かに分けて割り当てる。可変サイズの増加分は最小増加分単位の倍数となる。

【0051】すなわち、光ディスクはホストまたはユーザーの選択によって補助スペア領域を割り当てるが、その際、主スペア領域を全て使い終わる前に割り当てることが望ましい。主スペア領域を使い終わってからはドライブが既に動作しているので、補助スペア領域の割り当てるのが簡単ではない。例えば、主スペア領域が使い終わってから欠陥が発見され、補助スペア領域を新たに割り当てる交替を行うということは効率的でない。

【0052】したがって、補助スペア領域を新たに割り当てるためには、少なくとも主スペア領域が一定領域残っていて、例えば、少なくとも1Mは残っているときに割り当てることが望ましい。これは、主スペア領域の残り領域があまり小さいと(例えば、1Mより小さい)、主スペア領域が使い終わってから補助スペア領域を割り当てる場合のような問題が生じるためである。

【0053】本実施形態は、補助スペア領域の新たな割当て時または追加拡張時に必要な最小の増加分単位として例えば1Mと決めることができる。すなわち、1Mの倍数、例えば、4M, 8M, 17M, 32M, 1M, 10M, . . . などで補助スペア領域を新たに割り当てるか、追加拡張することができる。

【0054】一方、他の実施形態で最小増加分単位が2Mと決められたら、2Mの倍数、例えば、4M, 8M, 20M, 32M, 2M, 28M, . . . などで補助スペア領域を新たに割り当てるか、追加拡張することができる。このように最小増加分である1Mとその倍数の増加分とで補助スペア領域を割り当てる(または拡張)して、割当て可能な領域が1.5M残った場合に、さらに補助スペア領域がさらに必要であれば、1Mを割り当てる後に0.5Mをさらに割り当てることができ、また、1.5Mを1回で割り当てることもできる。

【0055】

【発明の効果】以上のような本発明の光記録媒体のスペア領域割り当て方法によれば、補助スペア領域が必要であるがそれ以上割り当てることができなかったり、拡張可能な補助スペア領域が定められた一定のサイズの増加分より小さい場合にも、長時間且つ複雑度を要するデフラグメンテーションを行う必要がない。また、拡張可能な補助スペア領域の最大サイズを決定することで、スペア領域が無制限に拡張するという問題を解決し、システムのパフォーマンスを高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一般的な光ディスクの構造を示す図面であ

る。

【図2】 一般的なPDLエントリとSDLエントリの構造を示す図面である。

【図3】 一般的なスリップ交替方法とリニア交替方法を示す図面である。

【図4】 一般的なスペア領域がデータ領域の最初の位置に割り当たる例を示す図面である

【図5】 図4のように、主スペア領域のあるディスクに補助スペア領域が割り当てられ、補助スペア領域が拡張する例を示す一般的な図面である

【図6】 捕助スペア領域を割当てる時 利用可能な井

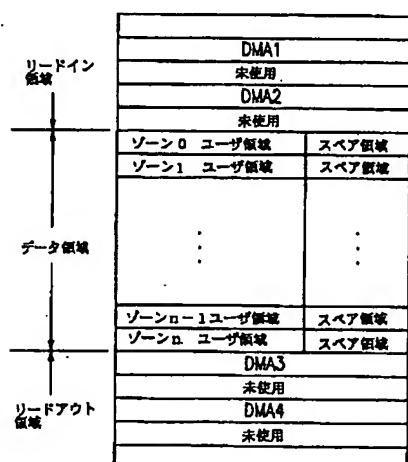
イズ内で、補助スペア領域を1回のみ割り当てる場合の例を示す本発明の図面である。

【図7】 補助スペア領域を割当てる時、利用可能なサイズ内で、可変サイズの増加分で補助スペア領域が拡張される例を示す本発明の図面である。

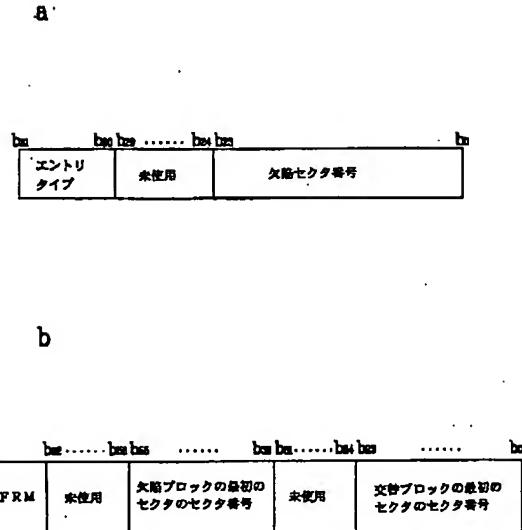
【図8】拡張可能な補助スペア領域がの一定のサイズの増加分より小さい場合、残りの領域を補助スペア領域に拡張する例を示す本発明の図面である。

【図9】拡張可能な補助スペア領域が一定のサイズの増加分の2倍より小さい場合、残りの領域を1回で補助スペア領域に拡張する例を示す本発明の図面である。

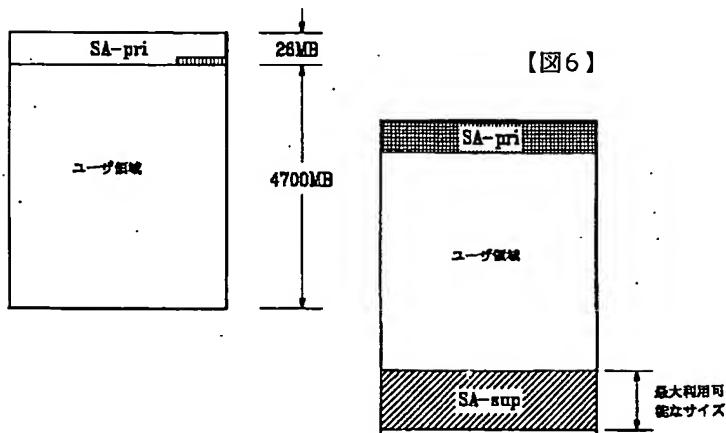
【図1】



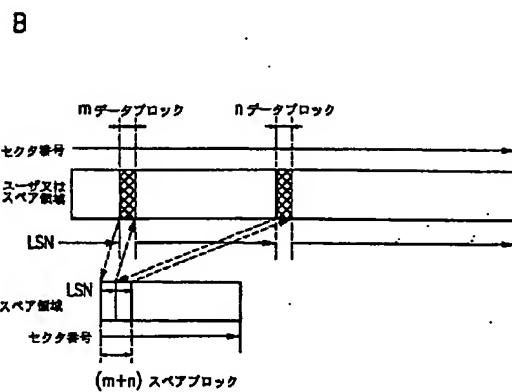
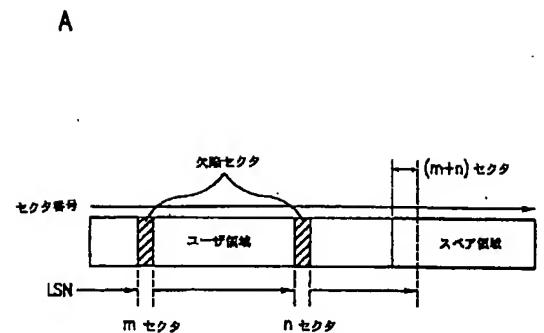
【图2】



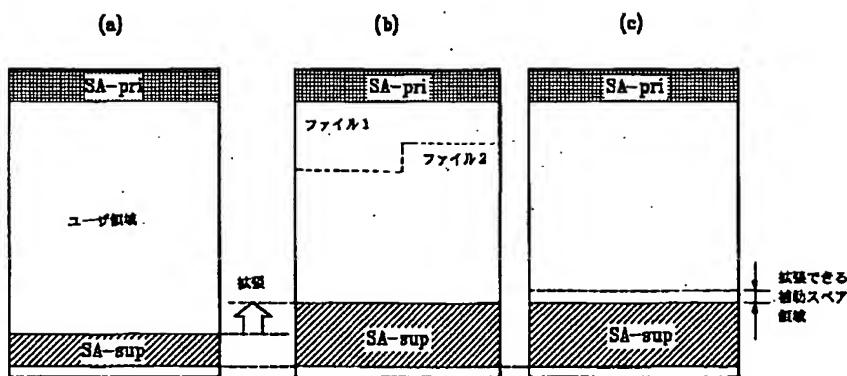
〔图4〕



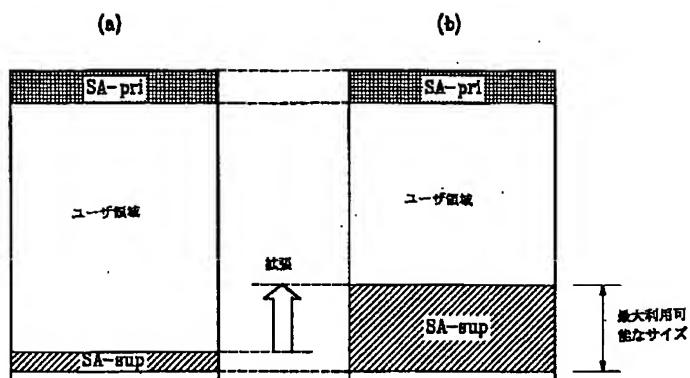
【図3】



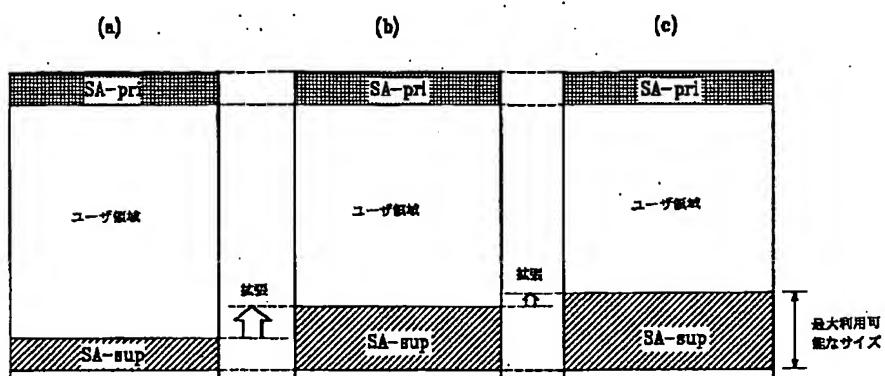
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

